

# 人型ロボットを用いたインタラクショナル型プログラミング学習支援システム

情報科学科 山崎 泰嗣

指導教員：小林 邦和

## 1 はじめに

現在のプログラミング教育は、学習の早期段階から苦手意識を持つ学生が多いだけでなく、プログラミングに対する意欲が失われプログラミング学習に対するモチベーションが上がらないという問題を抱えている。その原因には、教員から正しい説明・指示等がされず学習に躓いてしまうこと、画面上での操作が続くことで意欲が失われプログラミングの面白さを理解出来ないこと、学習者一人一人に対し適切なサポートが出来ない環境などが主な原因として挙げられる [1][2]。

そこで、本研究では人型ロボットを用いることで、実際にロボットを動作させるプログラムを組んでプログラミング学習を行う。ロボットによるモーションや音声、センサーを活用しながら学習支援を行い、一人一人に対し適切なサポートを可能とする。以上より現状のプログラミング学習の問題を解決できる効果的なプログラミング学習を行うことを目指す。

## 2 人型ロボットを用いた学習支援システム

提案する学習支援システムの構成を図 1 に示す。

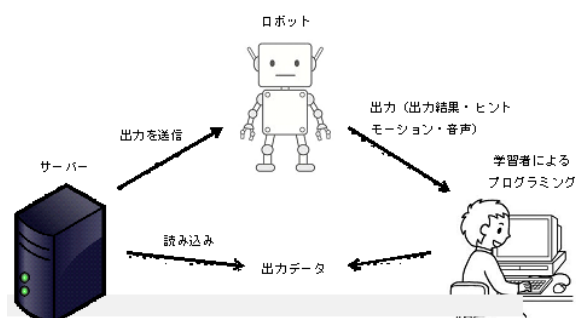


図 1 人型ロボットを用いた学習支援システム

本学習支援システムでは、コンピュータのみ、またはロボットを用いた従来のプログラミング学習支援システムとは異なり、ロボットと人間とのインタラクションを増やすことで学習意欲の向上を目指す [3]。

具体的には、演習問題でロボットを動かすプログラムを作成させ、ロボットの動きを見ながらプログラミングを行うことができるシステムである。同時に、演習問題を解いた時などは、ガッツポーズや音声を用いて学習者と共に喜びの感情を表現し、演習問題を間違えた時などは、落胆や励まし、ヒントなどを言葉と動きを用いることで学習者とのインタラクションを図る。これらを実現するため、図 1 のようなクライアントサーバーモデルを導入し、サーバーから受け取った情報をロボットに出力させた。

さらに、ゲーム性を取り入れることでさらなる学習効果が期待される。具体的にはランキング制度、レベルアップ制度を導入する。ランキング制度とは、作成したプログラムを評価により点数付けし他人と競い合うことであり、ドーパミンの増加を促し学習意欲の向上を図る。レベルアップ制度とは、理解が進むと人型ロボットのレベルが上がっていくことで、ロボットと共に成

長していくシステムである。これらは、使用する人型ロボットが他のロボットより多機能なシステムを搭載していることにより、より学習者に合った支援を可能にしたため大きな効果が期待される。

## 3 提案システムにおける学習の支援法

本研究では、人型ロボットは NAO、学習対象のコンピュータ言語は Java とした。NAO による Java 学習の例を表 1 に示す。

表 1 NAO を用いた Java 学習の一例

章	テーマ	内容
1 章 導入	NAO の特徴	基本知識の導入
	出力しよう	NAO に喋らせよう
2 章 動作	NAO を動かそう	腕を上げる
3 章 繰り返し	for 文	LED を光らせよう
4 章 条件文	if 文	条件に沿って首を動かそう
5 章 まとめ	実践課題	

表 1 のように人型ロボットだけにしかできない問題を数多く導入することで学習者の興味関心を引き起こす。例えば、LED を光らせる問題では、NAO に搭載された LED を、for 文を利用し複数回光らせたり点滅させたりすることで直接ロボットを動かしながら for 文を学ぶことが可能となる。これにより、今までコンピュータ上だけで行っていた学習を、基礎知識からロボットによる学習を可能にした。本研究による評価は紙面の都合上省略する。

## 4 まとめ

本研究では、日本の教育でまだ浸透していない人型ロボットを用いた学習支援システムを提案した。提案システムは、プログラミング学習の早期段階からロボットによる学習支援を導入することにより、苦手意識を与えず興味を抱かせることを可能にすることを目的とした。今後の展望として、演習問題を増やし授業の進度に沿って学習を行う副教材として使ってもらえるようなシステムを構築したい。その他、今回導入できなかったゲーム性を取り入れることにより、学習者に対し興味と関心を一層引き立て、プログラミング教育の効果を高める手助けをするシステムを導入していく。さらに、高校生や一般の人を対象に実験を行い評価していきたい。

## 参考文献

- [1] 崎山 充, 渡辺 和大, 藤岡 直矢, 皆月 昭則『プログラミング教育における導入期の苦手意識の変化に関する一考察』FIT2009 (第 8 回情報科学技術フォーラム), pp.519-520(2009)
- [2] 荻野 晃大, 玉田 春昭, 上田 博唯『ロボットをアシスタントとして利用する教育支援システムの研究 (平成 22 年度特定課題研究成果報告)』京都産業大学総合学術研究所所報 (2011)
- [3] 富永 浩之, 加藤 聡『LEGO ロボットの制御をゲーム題材とするプログラミング演習のフレームワーク』信学技報, ET2009-19, pp.31-38 (2009)